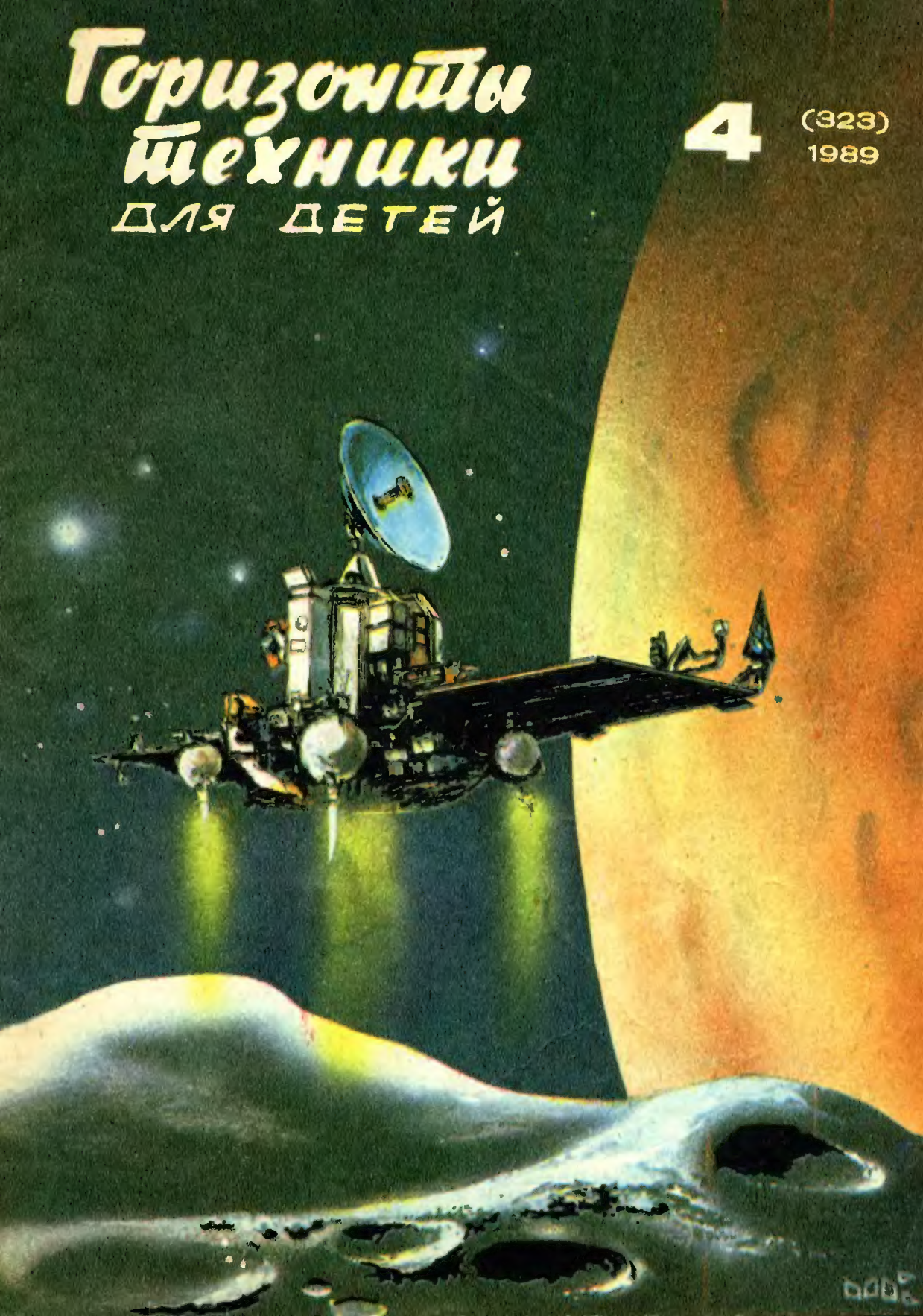
Горизонты техники для детей

4 (323) 1989



РАЗГОВОР С РЕКОЙ

На экскурсию мы договорились встретиться на реке у моста. Я приехал раньше, поставил велосипед, поднялся на мост, посмотрел на реку, точнее — на речку. Она была всего лишь несколько метров шириной и ее можно было перейти вброд, поскольку в самом глубоком месте она доходила до пояса. Разумеется, летом, ведь сейчас, осенью, вода слишком холодная. Так что я стоял на мосту, а точнее — на мостике и, ожидая друзей, рассеянно посматривал то на дорогу, то на плавающие по воде листья, опавшие с деревьев.

— А может быть ты на меня посмотришь, вместо того чтобы зевать по сторонам? — услышал я тихий, как бы журчащий голос.

Я огляделся, заглянул даже под мост, но вблизи никого не было.

— Ищешь не там, где нужно. Посмотри на меня, на Реку, которая течет под тобой. (Это слово „Река" было сказано с каким-то гордым достоинством). И не называй меня речкой, я обозначена на карте под своим официальным именем.

Я удивленно посмотрел на Реку (даже в мыслях я не хотел ее обидеть; я был не против того, что она Река с большой буквы).

— И что ты видишь? — спросила она.

— Реку — ответил я.

— И что еще? — не отступала Река.

— Листья.

— А знаешь, почему они плывут вместе со мной?

— Просто ты их уносишь.

— Ты сказал: просто, тогда, наверное, знаешь, почему я уношу листья, которые упали в мою воду.

— Конечно, знаю. Потому... потому,... — начал я и замолчал, потому что со стыдом осознал: не могу сразу ответить на такой простой вопрос. Столько раз я смотрел на листья, плывущие по реке, и никогда не задумался, почему они плывут, это мне казалось естественным. Действительно, почему вода уносит плавающие по ее поверхности предметы?

— Помнишь, как летом ты бродил по моей воде? — спросила Река через некоторое время.

— Конечно, помню.

— А может быть помнишь, как вы играли в догонялки, бегая по воде?

— Тоже помню.

— И что осталось у тебя в памяти?

Я стал вспоминать лето, когда беготня по реке доставляла нам такую

радость. Мы носились по лужайке, вбегали в воду, потом опять бросались на лужайку. И как трудно было догонять или убегать, будучи по колено в воде!

— У меня остались в памяти радость и трудности, которые ты нам доставляла, когда мы бегали по твоему дну.

— А знаешь, почему мне приходилось вас тормозить?

— Приходилось? — задал вопрос я.

— К сожалению, приходилось. Ведь я живу по определенным законам. Моя вода — вязкая и должна была приклеиваться к вашим ногам. С другой стороны, вода как жидкость существует благодаря притягивающим силам связности. Если бы их не было, не было бы и воды, она попросту бы рассеялась по миру. Когда ты бежишь по моему дну, вода и приклеивается к твоим ногам, и притягивается соседствующей с ней водой. Выходит, что твоя нога тащит воду в одном направлении, а соседние струи — в противоположном. Поэтому в воде тебе значительно труднее бегать, чем на воздухе. Хотя в вязкости воздуха — но намного меньшей, чем воды — ты тоже вскоре убедишься, когда поедешь с друзьями на велосипедную экскурсию. Но это уже другая история. Вернемся к листьям...

— Знаю, — прервал я Реку, — ты своей водой приклеиваешься и к листьям. А вернее, это листья приклеиваются к воде, а поскольку им не на что встать, ты их уносишь.

— Браво! Видишь, какое простое объяснение? — похвалила меня Река.

Я был горд. Но...

— Послушай, — сказал я Реке. — Если ты своей водой приклеиваешься и к ногам, и к листьям, то должна приклеиваться и ко всему другому, в том числе и к берегам.

— Приглядись к берегам. Разве я их не вымываю?

Я сошел с мостика и присмотрелся берегам. Действительно, видны были следы вымывания их Рекой. Но они были не настолько отчетливыми, чтобы разрешить мои сомнения.

— Что-то видно, но... — сказал я уныло.

— Тогда встань на мост и сбрось в мою воду две одинаковые щепки: одну в середину моего течения, а вторую — у берега. И считай, сколько времени потребуется каждой щепке пройти путь под мостом.

Я нашел две более или менее одинаковые щепки, вернулся на мост, бросил первую щепку в середину реки и, перейдя на другую сторону

моста, начал считать: раз, два, три... восемь — и это время щепка выплыла из-под моста. Тогда я бросил вторую щепку у самого берега и досчитал до пятнадцати, прежде чем она выплыла из-под мостика.

— Минуточку... Как это, — начал я раздумывать вслух, — ты прилипаешь своей водой к берегу и хочешь его унести с собой? Однако берег держится крепко за грунт и не поддается. В таком случае, в таком случае... (Река терпеливо ждала) он должен тебя тормозить! — вскрикнул я.

— И что отсюда следует? — зажурчала Река.

— Что тебя тормозит берег и ты плывешь медленнее.

— А точнее, — настаивала Река.

— А точнее, наверное, так: сильнее всего берег тормозит тебя в непосредственном соседстве, а слабее — там, где твоя вода дальше от него, то есть посредине течения.

— Ты прав, — ответила Река. — Но чтобы избежать твоего „наверное", сам убедись в правильности своих рассуждений. Помогут тебе в этом три наблюдения, — добавила она после короткого молчания. — Во-первых, найди у берега заливчик со спокойной водой, без водоворота и брось туда лист.

Я начал искать такой заливчик. Это было непросто, поскольку берег был ровный. В конце концов нашел соответствующее место и бросил в воду лист. Он не собирался плыть. Вода в заливе столь эффективно тормозила берег, что она попросту стояла.

— Во-вторых, посмотри на листья, плывущие у самого берега, — снова посоветовала Река.

Я внимательно присмотрелся к листьям. Те, которые были у самого берега, плыли и кружились, те же, которые были от берега дальше, кружились медленнее.

— Но и что с твоим „наверное"? — напомнила Река.

Чем ближе к берегу, тем ты медленнее плывешь, значит и медленнее уносишь листья. Ту часть листа, которая ближе к середине течения, ты хочешь унести быстрее, а ту, которая ближе к берегу — медленнее. Поскольку ты не можешь разорвать лист на части, то твое действие на часть листа, более близкую к середине течения, перевешивает твое действие на противоположную его часть. В итоге лист поворачивается.

Причем... у левого берега — влево а у правого — вправо...

— А теперь снова посмотри на листья у самого берега, — прервала мой монолог Река.

Я посмотрел и с удивлением и удовлетворением отметил, что действительно листья поворачиваются у берегов так, как я только что сказал. Теперь уже не было никаких сомнений. Пропало мое „наверное".

— Я готов к третьему заданию! — сказал я уверенным голосом.

— О чем ты так увлечённо сам с собой разговаривался? — Голос одного из друзей подействовал на меня как холодный душ.

— Ах! Да ничего, просто так... — пробормотал я. — А вы почему опаздываете? — перешел я в наступление.

— По пути все тебе объясним, и ты поймешь. А теперь поехали, жалко времени!

По пути я все время раздумывал, какое же третье задание приготовила мне Река. Несколько раз я пытался восстановить наш разговор. И

наконец, вспомнил, что в определенный момент она велела мне найти залив без водоворотов. А если бы водовороты были? Может быть, она имела в виду их? Во всяком случае нужно приглядеться к ним...

ЗБИГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ

ОКОНЧАНИЕ, см. стр. 10

рата. К счастью, знание дела Ли Пенгом и запас электронных элементов позволили нам справиться с проблемой, хотя на устранение аварии ушло немало времени.

Наконец, чувство облегчения — мы опять вместе! Приближается время, когда благоприятное взаимное положение Земли и Марса позволит стартовать к родной планете. Несколько месяцев полета по околосолнечной орбите, карантин на борту орбитальной станции вблизи Земли и, если окажется, что мы не притащили с собой каких-то неизвестных микробов, встреча с родными. На обратном пути будет достаточно времени, чтобы передать ученым собранную информацию и составить детальные отчеты. Впрочем, к полету готовится новая экспедиция на Марса, которая отправится через три года...

* * * * * * * * * * * * * * *

Среди присланных правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД 11'88, проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Алексей Харьков — г. Москва, Алексей Суслов — г. Новотроицк Оренбургская обл., Александр Добровольский — г. Днепродзержинск Украинская ССР, Евгений Данилов — г. Москва, Ольга Шречихина — с. Акатьево Московская обл., Владимир Кичайко — г. Сыктывкар нас. Краснозатонский, Сергей Семенков — г. Смоленск Белорусская обл., Андрей Ермаков — г. Жуковский Московская обл., Владимир Педченко — г. Кировоград Украинская ССР, Алеся Ванцило — г. Минск Белорусская ССР.

Правильный ответ: 1 — перочинный нож, 2 — телефон, 3 — электрическая лампочка, 4 — скрипка, 5 — пилка для металла, 6 — мясорубка, 7 — штепсель, 8 — спортивная мишень.

КТО ИЗ ВАС ПОЛЕТИТ НА МАРС?

Этот вопрос — не шутка. Почти наверняка, если не кто-либо из вас, читателей „ГТД", то во всяком случае ваши ровесники станут участниками первой экспедиции на Марс — на соседнюю с Землей планету Солнечной системы.

Дадим волю фантазии, и представим себе ход такого захватывающего события.

* * *

Приближается желанный момент. Кончается подготовка, длившаяся более десяти лет. Экипаж нашего межпланетного корабля „Вестник", собранный из членов, которые на околоземную орбиту доставили космические буксиры и мощные непилотируемые несущие ракеты (они стартовали с космодрома Байконур и Центра им. Джона Кеннеди), готов к отлету на Марс.

Восемь человек экипажа уже на борту. Командир — Андрей Климов и пилот Павел Тимченко — представители Советского Союза, а Билл Уайт — заместитель командира — и Мэри Эндрюс — врач экспедиции — американцы. Второй пилот — Жан Ришелье — француз. Есть и китаец Ли Пенг. Он — кибернетик, специалист по компьютерной аппаратуре и связи. Научную программу ведут биолог из Японии Татсуо Накамура, немец — Ганс Родс — планетотехник и я. Меня зовут Кароль Бромский, я поляк, а по специальности планетолог. Нас выбрали из многих тысяч кандидатов. Мы прошли многолетнюю подготовку, у каждого из нас по два дублера. Кроме того, каждого из нас могут выручить другие члены экипажа. В случае необходимости они займут чье-либо место. Например, Мэри так же, как ее коллега из Японии, может вести биологические исследования. А если бы я вдруг заболел, вместо меня полетит представитель Чехословакии Зденек Тихи или венгр Тибор Грос. На всякий случай первый резервный экипаж ждет в готовности на борту международной орбитальной станции, а второй — на космодроме на Мысе Канаверал во Флориде.

Наш корабль состоит из многих компонентов. В четырех цилиндрических блоках, соединенных сферическими воздушными шлюзами, размещены жилые помещения и лаборатории. Следующие два цилиндра — склады с запасами пищи, воды, кислорода, самых разнообразных материалов, аппаратуры. Наше путешествие продлится около трех лет, и мы должны иметь необходимое нам. Все устройства корабля безотказны. Некоторые из них дублированы, у других — тройной запас, есть даже „учетверенные". Чтобы сократить вес межпланетного аппарата, кислород и вода на нем в большей части регенерируются для повторного использования. На борту находится миниплантация овощей.

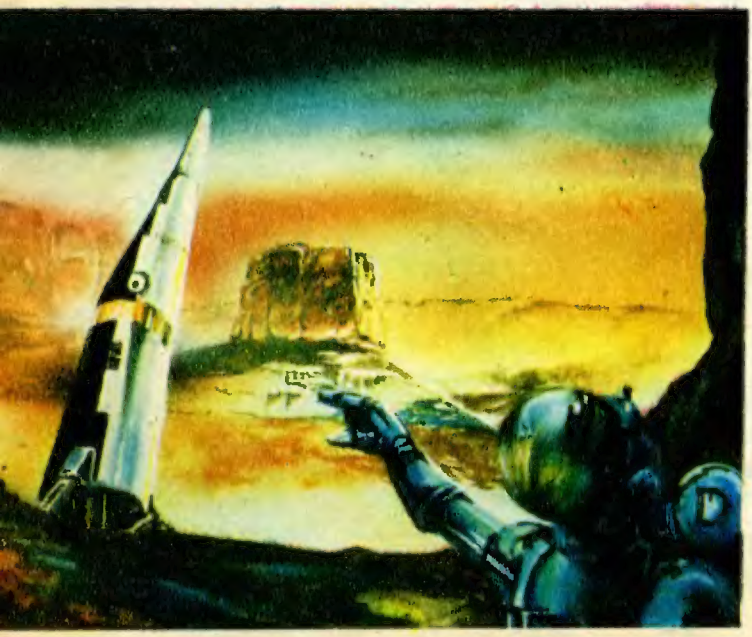
На всякий случай ученые, готовившие первую экспедицию на Марс, решили за два года до нашего старта послать к Красной Планете такой же корабль, как наш. Сейчас он уже ждет нас на околомарсианской орбите. При надобности мы используем его — либо полностью, либо некоторые из его блоков. Если корабль не понадобится нам, им воспользуется какая-либо следующая экспедиция, чтобы продлить свое пребывание на Марсе.

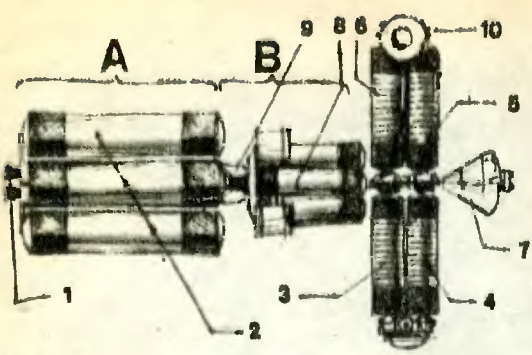
Да! Я еще не кончил описание нашего корабля. Спереди пришвартован главный конусообразный спускаемый аппарат. Некоторых из нас он доставит на поверхность Марса. Он же стартует затем из центральной части Красной Планеты и на околомарсианской орбите состыку-

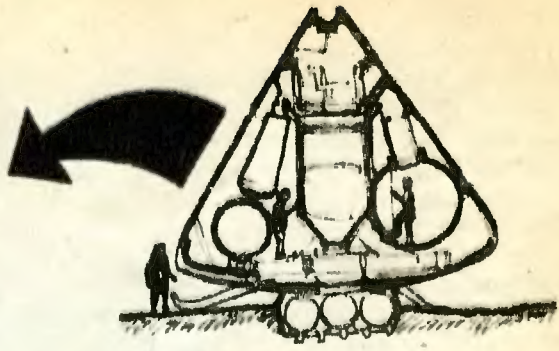
ется со своим кораблем. Сбоку находятся два небольших экспедиционных аппарата, по форме напоминающие клин. Они будут служить в качестве разведывательных аппаратов. Но могут использоваться и в спасательной операции, если по какой-либо причине возвращаемый блок главного спускаемого аппарата не сумел бы стартовать с поверхности Марса.

Для снабжения электроэнергией всего комплекса межпланетного корабля служат многочисленные химические аккумуляторы и солнечные батареи. Они очень легкие, выполненные из пластиковой пленки на эластичном основании.

Батареи можно раздвигать с помощью выдвижных мачт, свертывать и убирать обратно в контейнеры. Эту операцию мы станем повторять каждый раз, когда понадобится включить главные ракетные двигатели. В нашем распоряжении две их группы. Одни послужат для отлета к Марсу с околоземной орбиты, другие — для вывода нашего корабля на траекторию полета вокруг Красной Планеты, а потом для возврата на Землю. Есть, конечно, и комплекты менее мощных двигателей: для передвижения нашего корабля в пространстве и для управления скоростью перемещения. И главный спускаемый аппарат, и экспедиционные корабли имеют отдельные системы двигателей. Но, как вы сами понимаете, эти двигатели слабее тех, благодаря которым через несколько дней наш комплекс, массой в несколько тысяч тонн покинет окрестности Земли и отправится в первую межпланетную экспедицию.







Межпланетарный корабль:

А — ракетный блок для начала полета по трассе: околоземная орбита — Марс;
В — ракетный блок для выхода на орбиту вокруг Марса и вылета к Земле;
1 — водородно-кислородные ракетные двигатели, 2 — три емкости жидкого кислорода и водорода, 3 — жилой блок, 4 — лабораторный блок, 5 — обслуживающий модуль, 6 — второй жилой блок, 7 — спускаемый аппарат, 8 — четыре емкости жидкого кислорода и водорода, 9 — ракетный двигатель, 10 — тепловая защита крылатого спускаемого аппарата.

* * *

Итак, свершилось. Вчера был старт. Сутки мы в полете. А впереди — три трудных года вне Земли. Многие месяцы уйдут на путешествие по околосолнечному пути между орбитами двух планет, сначала — туда, к Марсу, потом обратно.

В полете мы продолжим и научную подготовку и физические тренировки. Сделаем все, чтобы как можно лучше выполнить свое задание. Ежедневно будем принимать часовые телевизионные программы с Земли. Правда, по мере удаления от нее, это станет труднее, хотя в нашем распоряжении огромные антенные и мощные передающие и приемные системы. Первый день полета прошел под „знаком" экспедиции: все телевизионные журналы, которые мы смотрели на большом экране в кают-кампании, полны сообщениями о нашем полете. Наверное, долго еще мы будем предметом заинтересованности всего человечества. Раз в неделю будем общаться с семьями, посылая друг другу видеописьма; увеличивающееся расстояние от Земли не позволит вести нормальные разговоры. А когда окажемся вблизи Марса, радиосигналы будут идти в одну сторону около десяти минут!

* * *

Времени мы зря не тратим, поэтому оно летит незаметно. И вот приближаемся к нашей цели — Марсу. Состояние здоровья хорошее, великолепное настроение. Наш корабль ведет себя безукоризненно. Об этом постоянно свидетельствуют показания бортовых приборов. Несколько раз мы делали внешний осмотр аппарата, посылали в облет робота, оснащенного телевизионными каме-

рами, и сами, одетые в космические скафандры с реактивными рюкзаками, работали в разреженной атмосфере Марса, сила притяжения которого в 2,5 раза меньше, чем Земли.

В последние дни диск оранжевой планеты растет в наших иллюминаторах. Наверное, неудивительно, что каждую свободную минуту мы проводим, с огромным интересом наблюдая за ним. Распознаем известные образования на поверхности Марса, приглядываемся к марсианским спутникам — неправильной формы „глыбам" Фобоса и Деймоса. Вскоре наш корабль так же, как они, будет обращаться вокруг Красной Планеты. Несколько недель мы будем вести наблюдения и исследования для того, чтобы выбрать наилучшую посадочную площадку. Пошлем несколько малых автоматических спускаемых аппаратов и несколько баллонов. Предположительно они соберут не меньше информации, чем все пилотируемые аппараты, посланные до сих пор на Марс.

* * *

Решение принято. Готовим главный спускаемый аппарат, в котором полетят Андрей, Билл, Татсуо и Ганс. Они станут первыми землянами, кто ступит на поверхность Марса.

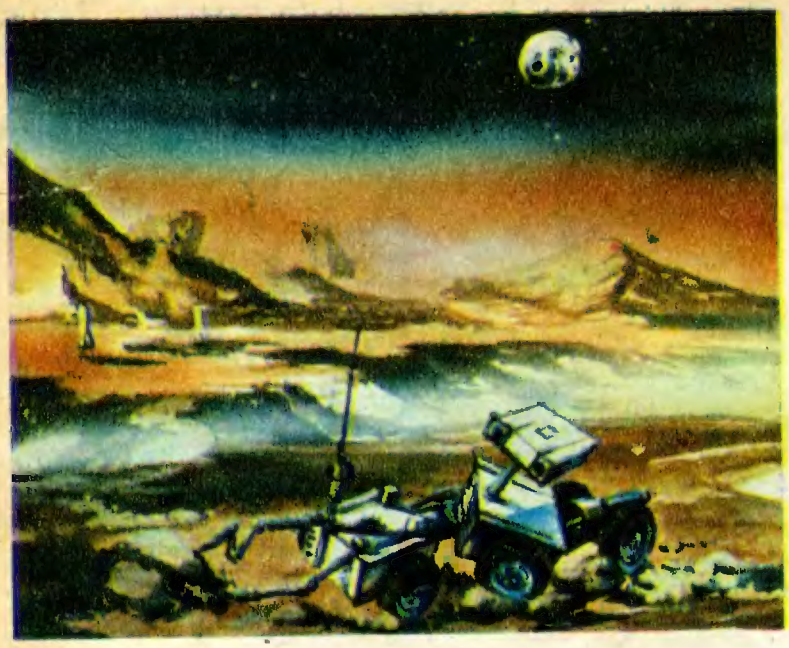
В последние дни у меня было очень много работы. Ведь в большой мере от моего заключения зависел окончательный выбор места посадки экспедиционного корабля. Решение, принятое совместно нашим экипажем и наземным центром управления полетом, было ответственным. Чем интереснее, разнохарактернее территория посадки, тем труднее и рискованнее на нее посадить аппарат. В конце концов „Одиссей" — так он был назван — сядет в Районе Запахов, неподалеку от Долины Рави.

Четвертка смельчаков, состояние здоровья которых еще раз проверила Мэри, уже расположилась в „Одиссее". Мы закрыли двойные крышки

люков. Компьютер, отмеривающий время, дал сигнал отключения спускаемого аппарата. Через иллюминаторы мы видим пламя, вырывающееся из форсунок двигателей. Проходит несколько десятков минут, и под куполами трех парашютов „Одиссей", сбросив тепловую защиту, садится на Красную Планету, выдвигая в последний момент амортизирующие опоры. Об успешной посадке мы узнаем через долю секунды. На Землю это известие дойдет вместе с первыми изображениями, представляющими окружение спускаемого аппарата, через десять минут. Потом пройдут следующие десять минут, прежде чем мы узнаем, что жители нашей планеты извещены об успешном спуске.

* * *

Через неделю наши „марсиане" настолько обжились на планете, что начали исследования, связанные с разведкой местности. Им не страшна ни атмосфера, состоящая главным образом из двуокиси углерода, ни климат в самых теплых районах сравнимый с климатом Антарктиды. Они надежно защищены скафандрами. А мы, наряду с ретрансляцией на Землю собираемой ими информа-



ции о ходе работ, ведем свои наблюдения планеты. Это действительно сильное и непривычное переживание: наблюдать вблизи, изучать небесное тело и знать, что эта работа — наш вклад в работу будущих поколений! Мы, наверное, начнем с создания на Фобосе стационарной экспедиционной базы. Чтобы добраться до спутника, нужно израсходовать наполовину меньше энергии, чем на посадку на Марсе.

Пользуясь разнообразными приборами, мы собираем как можно больше информации о планете, а также — при периодическом приближении к ним — о Фобосе и Деймосе.

Через три месяца с лишним четверка „марсиан" вернулась на наш корабль. Они запаслись образцами грунта и атмосферы Марса, кинематериалами, кассетами с магнитной лентой и дисками, взятыми из регистрирующих блоков аппаратуры. В „ночь" (это время мы навязываем себе искусственно, планируя соответствующим образом время работы и отдыха) после их возвращения мы почти не спали. Хотя мы и следили все время за их пребыванием на Марсе, но не могли устоять против искушения сразу же услышать непосредственные, личные впечатления.

* * *

После недельного отдыха Андрея и сопровождавшей его тройки, экипаж, ободренный успешным ходом экспедиции, стал раздумывать о посылке на поверхность Марса малых экспедиционных кораблей с остальными членами экипажа. И я оказался среди них.

На поверхность планеты мы отправились вчетвером: Павел, Ли, Мэри, я. Впечатления, вынесенные из этой экспедиции, я запомню на всю жизнь. И это несмотря на то, что за годы тренировок и полетов вблизи Земли я привык к ощущениям, имитирующим нашу марсианскую экспедицию: сначала красноватая поверхность планеты, быстро приближающаяся в иллюминаторах нашего аппарата, потом посадка, а потом путешествия по поверхности планеты, в том числе на погасшие вулканы, быстрое приспособление к поведению в условиях гравитации.

Благодаря небольшой силе притяжения, мы без труда передвигались в скафандрах, навьюченные богатым снаряжением, которое на нашей родной планете казалось бы невыносимо тяжелым. Мы восхищались сказочно многоцветными, иными чем на Земле, восходами и закатами Солнца и удивительно быстро перемещающимися по небосклону лунами Марса. Неожиданно мы пережили, к счастью не слишком сильное, сотрясение грунта. (Может быть, следовало бы написать „марсотрясение" так, как пишется „землетрясение"?). Помню также умело сдерживаемое, но не дающее покоя чувство тревоги, когда начал „бунтовать" один из компьютеров нашего спускаемого аппа-

ОКОНЧАНИЕ, НА СТР. 5

* * *

НОВЫЕ ЗУПВ

Несколько слов о новейших конструкциях полупроводникового оперативного ЗУ с произвольной выборкой. О нем сообщили первыми специалисты из известной американской фирмы „IBM", а через день после них — японцы. Ученым удалось создать интегральную схему площадью в 94 квадратных миллиметра, представляющую собой память прямо-таки небывалой емкости — шестнадцать мегабитов. Это соответствует запоминанию 1165 страниц машинописи или трех книг среднего объема.

Дополнительное достоинство нового ЗУ — его быстродействие. Время доступа к одиночному биту информации, содержащейся в ЗУ, составляет всего лишь 20 наносекунд, т.е. за 1/3 секунды можно считывать информацию, равную по объему трем книгам. Это самое быстродействующее ЗУ среди выпущенных до сих пор.

Благодаря применению запоминающих схем такого типа в ближайшем будущем появятся персональные компьютеры с памятью, сравнимой с памятью компьютеров-супергигантов. Для этого, разумеется, понадобятся микропроцессоры, которые были бы способны обслужить такую память. Но прогресс в этой области настолько значителен, что проблема будет решена.

* * *

ТЕРМИЧЕСКОЕ ПЕЧАТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Это одна из новейших конструкций печатающих устройств. Они не получили пока широкого распространения, как мозаичные, но заслуживают внимания. Основой конструкции термического печатающего устройства является система миниатюрных нагревателей, размещенных в ряд. Их очень много: столько, сколько нужно для одновременной отпечатки целой строки текста. Управляют нагревателями электронные системы. Знаки появляются в результате подогрева специальной термочувствительной бумаги в определенных местах. Разумеется, число и размещение нагревателей — разные. Иногда это не линия нагревателей, а лишь один — перемещающийся вдоль бумаги. Печатающее устройство такого типа работает очень быстро и главное — тихо. Основной его недостаток — необходимость в специальной термочувствительной бумаге, которая намного дороже обычной. Кроме того, и сами термические печатающие устройства — более дорогостоящие, чем мозаичные.

ДИАЛОГ ЧЕЛОВЕКА С КОМПЬЮТЕРОМ

С того самого времени, как появились компьютеры, началось и великое состязание в поисках все новых и новых способов общения с ЭВМ. Было придумано очень много разных устройств: перфраторы бумажной ленты, дисплеи, клавиатуры, считывающие устройства, печатающие устройства, телетайпы „мышь" и многие другие.

Остановимся на двух простых и несколько забавных изобретениях: световое перо и... палец оператора.

Человек уже давно овладел умением пользоваться пером. Сначала это была обычная палочка, которой писали на глиняных табличках, позже появилось гусиное перо, потом стальное, авторучка и шариковая ручка. И, наконец, пришла пора светового пера.

По внешнему виду оно несколько напоминает грифельную ручку, но вместо стального пера в него вставлен светочувствительный элемент — фотоячейка или фототранзистор. Оно так же, как мышь, соединено кабелем с компьютером. Каков же принцип действия светового пера? Чтобы это понять, нужно знать в общих чертах о механизме возникновения изображения на экране компьютерного дисплея.

Изображение, высвечиваемое на дисплее, состоит, как и в обычном телевизоре, из нескольких сот горизонтальных строк. Каждая строка представляет собой ряд расположенных близко друг к другу горизонтальных точек. Одни из них светлее, другие — темнее. Свечение отдельной точки зависит от интенсивности пучка электронов, падающего на экран. Причем отдельные точки высвечиваются по очереди, а не в одно и то же время! То, что мы не замечаем этого процесса, а видим лишь

окончательный эффект, объясняется инерцией нашего глаза. Чтобы заметить изменение, глазу нужно не менее одной двадцатой секунды. За это время пучок электронов по крайней мере раз успеет обежать весь экран. Достаточно установить электронный секундомер, чтобы измерять время с момента старта пучка в левом верхнем углу экрана до момента появления его перед фотоэлектрическим „глазом" светового пера. И после простых пересчетов компьютер будет знать положение светового пера на дисплее.

Световое перо в принципе выполняет те же задачи, что известная нам мышь. Оно может, например, указывать на инструкции, высвечиваемые на экране, может же чертить, точно так же, как обычным пером можно чертить на листке бумаги.

Устройством, правда, менее точным, чем световое перо, но зато еще более простым является палец оператора. У каждого есть такой „прибор". Протяните руку, прикоснитесь пальцем к экрану — компьютер уже знает, какую область вы показываете. Но здесь есть одно „но" — для такого ввода информации в компьютер нужен специальный экран, даже, скорее, не столько экран, сколько корпус. Идея его чрезвычайно проста — с одной стороны корпуса размещен ряд маленьких лампочек накаливания, а с другой — такой же ряд фотоячеек. Таких наборов два — горизонтальный и вертикальный. Благодаря этому перед экраном образуется своего рода прямоугольная сетка световых лучей. Прикасание пальцем к любой точке экрана регистрируется компьютером как отсутствие сигнала в соответствующей паре фотоячеек (вертикальной и горизонтальной) и таким образом определяется место указанной точки.

* * *

ПОСТРОЧНО-ПЕЧАТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Построчно-печатающее устройство названо так потому, что отпечатывает сразу целую строку текста. Работает оно по иному принципу, чем мозаичное печатающее устройство. Вместо иголок у построчно-печатающего устройства литеры, как в пишущей машинке. Они расположены на поверхности цилиндра-барабана, состоящего из кружков с целым набором печатных знаков. Поэтому, если посмотреть на поверхность барабана, видны линии, состоящие из букв А, Б и т.д. Кружков столько, сколько должно быть букв в строке. Цилиндр вращается с большой скоростью. Между ним и бумагой идет широкая красящая лента, а под бумагой — ряд специальных молоточков. Их столько же, сколько кружков. Когда при вращении барабана возле бумаги находится линия литер, например, А, специальные электронные системы приводят в действие молоточки в тех местах, где должна быть напечатана буква А. Так как барабан вращается, через мгновение возле бумаги появляется линия с литерами Б. Опять приводятся в действие соответствующие молоточки, и буква Б печатается там, где нужно. И так же печатаются все другие знаки. После одного оборота барабана отпечатывается вся строка. Благодаря тому, что барабан вращается с большой скоростью, у построчно-печатающего устройства высокое быстродействие: несколько сот и даже несколько тысяч строк в минуту.

* * *

ЭРА ТРАНСПЬЮТЕРОВ

К последним достижениям компьютерной техники относят транспьютер. Он — новинка и конструкторской мысли, и технологии.

ОКОНЧАНИЕ, НА СТР. 21

КТО СОСЧИТАЕТ БЫСТРЕЕ?

Когда были решены почти все заданные домой задачи, Петрек сказал:

— Ну и кассу же я видел! Считает, а когда ящик с деньгами выдвигается, играет, как бабушкины часы в столовой! Это, наверное, какой-то старый компьютер!

— Старый компьютер? — удивился Бартек. — Где ты его видел?

— В аптеке. На Старом рынке. Не веришь?

Мальчики решили немедленно проверить. Втроем: Марек, Бартек и, конечно, Петрек — побежали в самую старую в городе аптеку „Под Львом". Сначала заглянули в окно: в аптеке было много народу. Тогда они смело вошли и стали у стены.

— Вон там, видишь? — Петрек показал пальцем на прилавок, где стояла большая разукрашенная выпуклыми узорами серебристая старая касса.

Аптекарша в белоснежном халате подходила к ней и нажимала клавиши. В окошечке вверху появлялись разные цифры. А когда аптекарша крутила сбоку ручкой, появлялось сначала слово „сумма", а потом число из нескольких цифр. Но это еще не все! Одновременно звонили куранты и выдвигался ящичек с деньгами.

— Тоже мне компьютер, — презрительно засмеялся Бартек. — Это же обыкновенная магазинная касса!

— Не такая же она обыкновенная, посмотрите, как быстро считает! — не сдавался Петрек.

— Конечно быстро, — поддержал товарища Марек. — Это очень старая машина, считающая деньги. Ей, наверное, сто лет!

* * *

Блез в раннем возрасте был слабым, часто болел. И поэтому он проводил время дома, редко выходил поиграть с товарищами из школы.

Но не скучал: мальчик очень любил читать. Читал не только сказки, но и „серьезные" книги для взрослых. Сколько интересного можно было узнать из них! А еще Блез складывал из кубиков, колесиков и палочек, которые сам выстругивал, игрушки для своей младшей сестры Жаклин.

Отец Блеза, господин Паскаль, был королевским советником и сборщиком налогов. Это был очень-очень занятой человек, и своему сыну он посвящал немного времени. Часто

господин Паскаль ездил в Париж и другие города, а потом долго работал ночью в кабинете, подсчитывая длинные колонки цифр. Блез обычно засыпал под стук косточек, доносившийся из отцовского кабинета.

Как-то поздним вечером Блез на цыпочках вошел в комнату и сел в углу, наблюдая с восхищением, как быстро и умело отец передвигал косточки, нанизанные на металлические прутки.

— Ах, я, наверное, никогда не научусь так быстро считать! — вздохнул мальчик.

— А ты пробовал?

— Да. Я даже умею прибавлять и отнимать на твоих счетах. Можно я покажу тебе, как это делаю?

— Обязательно, только не сейчас. Уже поздно, и тебе пора спать.

— Позволь мне посидеть с тобой еще несколько минут, — попросил Блез.

— Который час, мой мальчик? Ты, наверное, очень устал? Ну, который час? Ведь ты же умеешь определять по часам время?

— Умею, только... только... часы остановились!

— Стоят? — удивился господин Паскаль. — Испортились?

— Нет, это не совсем так, — Блез стоял перед отцом с низко опущенной головой. Он знал, эти часы были самым ценным предметом в доме. Отец говорил, что их цена дороже, чем пара верховых лошадей. — Я их исправлю, — добавил шепотом мальчик.

Господин Паскаль быстро пошел в другую комнату, где стояли часы. Заглянул в шкафчик. Пусто. А где же механизм?

— Зачем ты их разобрал? Зачем понадобились тебе часы? Зачем ты это сделал? — с жалостью повторил отец.

— Я хотел... ну, я хотел сделать счетную машину... Чтобы ты не передвигал так много косточек на счетах. Чтобы ты мог считать быстрее, а крутил бы только ручку. Можно я сейчас все тебе объясню?

Отец кивнул головой. Блез побежал в свою комнату и принес довольно большой деревянный ящик. В крышку были вмонтированы колесики с нанесенными на них цифрами.

— Если я хочу, например, к 38 прибавить 25, — начал объяснять мальчик, — я должен поворачивать сначала одно, потом другое колесико.

В деревянной машине что-то заскрипело, застучало и одно колесико остановилось на цифре шесть, а другое — три.

— Интересно, очень интересно, — отозвался после долгого молчания отец. — Но объясни мне, что общего у этой машины с нашими часами?

— Я хотел разобраться, как часы работают. Почему, когда одна стрелка показывает минуты, то другая часы, а еще в окошечке меняются дни недели. Я все увидел и все понял: на общей оси сидят два зубчатых колеса. Маленькое колесо делает полный оборот, а в это время

большое — поворачивается только на несколько зубьев. Я свою машину сделал так же, а круги вырезал из дерева. Они еще не притерлись, цепляются, поэтому машина считает медленно. Вот если бы колесики вертелись побыстрее!

Отец осторожно приподнял крышку и стал внимательно изучать сложный механизм. Он так увлекся, что не почувствовал как Блез дотронулся до отцовской руки.

— Папа, — сказал мальчик, — я завтра же, с самого раннего утра исправлю часы. Обещаю.

* * *

Спустя несколько дней господин Паскаль пригласил к себе близких друзей, обещая большой сюрприз.

Когда после обеда все расселись в мягких креслах в уютной гостиной, господин Паскаль торжественно произнес:

— Мой сын — изобретатель! Да, да, именно изобретатель! — повторил еще раз, как бы желая, чтобы все гости услышали эти слова. — Он построил машину, которая... Сынок, принеси, пожалуйста, ее сюда.

Блез притащил машину в гостиную и с трудом поставил на стол.

— Это счетная машина, — продолжал отец. — Ну-ка, покажи нам теперь, как на ней считать. Сколько, например, он сделал эффектную паузу, — сколько получится, если к 284 прибавить 356 и отнять 50?

Гости подошли ближе к столу, чтобы посмотреть, как работает это необычное устройство. И от всей души поздравляли Блеза и господина Паскаля, когда испытание прошло удачно и машина ни разу не ошиблась.

* * *

В то время Блезу исполнилось 12 лет. Потом он построил новые — более совершенные суммирующие машины. Говорят даже, что в течение следующего десятилетия — более пятидесяти разного типа.

В дальнейшем Блез Паскаль прославился как гениальный математик, и физик, философ и писатель.

* * *

Когда мальчики возвращались домой, первым отозвался Марек:

— Я бы очень хотел иметь калькулятор, работающий не на батарейках, а от света. И не только солнечного, а элеткрического тоже. Поднесешь машинку к горящей лампочке или выставишь на солнце, и, пожалуйста, она уже зарядилась, можешь считать!

— А играет? — заинтересовался Петрек.

— Конечно. Каждая клавиша, когда ее нажмешь, издает иной звук. А как быстро считает! Прибавляет, отнимает, делит, умножает... Считает проценты и дроби. И еще есть у нее память: все помнит!

— У каждого калькулятора есть память. Но настоящая — только у ЭВМ. Там можно записать целый учебник, даже для восьмого класса! Нажмешь потом кнопку — и все задачи решены!

— А мой папа работает с ЭВМ, — похвастался Петрек. — Он мне сказал, что если бы в его компьютер вложить пребольшущий лист бумаги, записанный мелкими-мелкими числами, сразу же было бы все подсчитано! Прибавлено, поделено, умножено, — мечтательно перечислял Петрек.

— Что-то ты, брат, зарапортовался, — засмеялся Бартек.

Но Петрек не преувеличивал, хотя, конечно, для таких простых расчетов ЭВМ не используется. Для этого достаточно маленьких электронных калькуляторов.

БАРБАРА ВАГЛЕВСКАЯ

УГОЛОК МАСТЕРА КЛЕПСИ

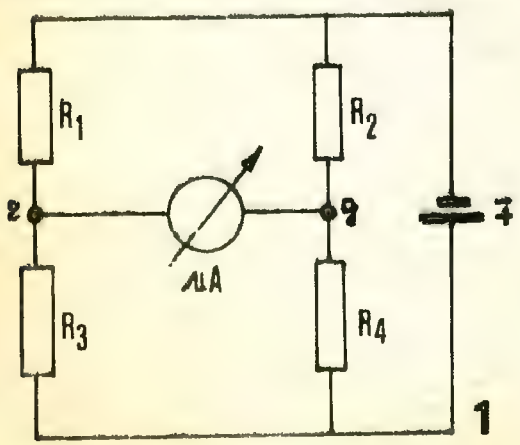
МОСТ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РЕЗИСТАНС

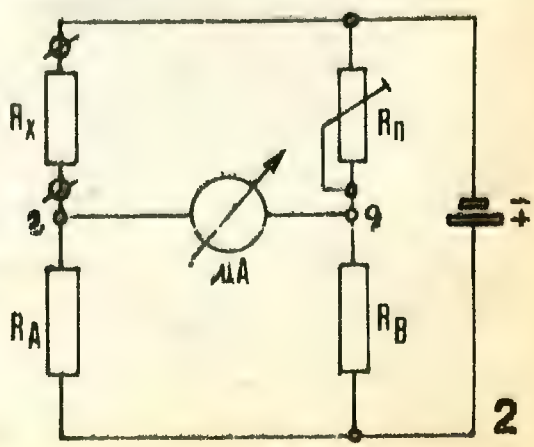
Для электронных схем нужны разные элементы: транзисторы, конденсаторы, резисторы. Гарантия работы готовых электронных устройств в значительной мере зависит от качества и исправности взятых для их монтажа элементов. Их качество проверяют разными приборами. Сегодня предлагаем вам собрать измерительный мост для проверки резистанса например, необозначенных резисторов. Но перед началом работы стоит ознакомиться с принципом действия этого измерительного прибора.

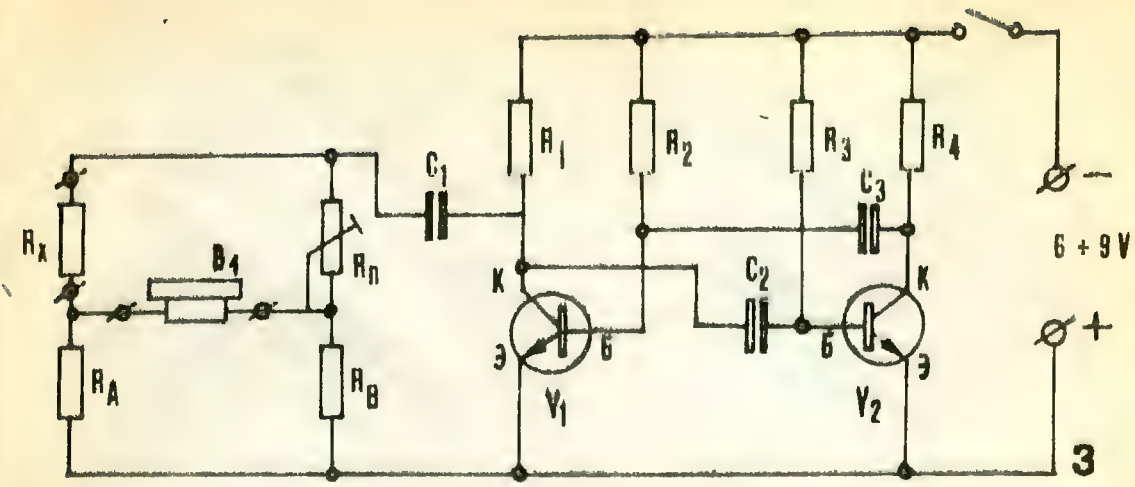
На рисунке 1 показана схема моста для измерений резистанса. Резисторы в его плечах подобраны так, что в точках А и В напряжение одинакового значения. В простейшем случае это имеет место тогда, когда резисторы попарно равны друг другу ($R_1 = R_2$, $R_3 = R_4$). Тогда мост находится в равновесии, измеритель показывает нуль. Если в одной из пар резисторов значения их неодинаковы, между точками г и д возникает разность потенциалов. (напряжение). Включенный между точками г и д измеритель показывает наличие тока. В измерениях в качестве резистора R_1 берется резистор с неизвестным резистансом R_x, а роль резистора R_2 играет регулируемый переменный резистор $R_п$ со шкалой, показывающей установленное значение (рис. 2).

Чтобы установить значение резистора R_x, следует установить ручку регулируемого резистора так, чтобы стрелка измерителя находилась на нуле. При этом по шкале регулируемого резистора $R_п$ можно отсчитать значение резистора R_x, ведь оно (в состоянии равновесия) того же значения, как у регулируемого резистора.

Для построения моста возьмите два одинаковых резистора со значением в несколько килоомов (резисторы R_A и R_B — рис. 2), регулируемый резистор $R_п$ — 100 кОм с линейным изменением резистанса (с буквой А на корпусе). Мощность резистора — любая. Как источник питания постоянного тока для моста удобна батарея 6—9 В, а переменного — простой транзисторный генератор. Тогда для равновесия моста достаточен головной телефон (от радиоприемника) с резистансом от 0,5 до 5 кОм, включенный вместо измерителя. Для измерения ручку регулируемого рези-







стора нужно установить так, чтобы в телефоне исчез тон генератора (это и указывает на равновесие моста).

Таким мостом можно измерять резисторы со значением от 10 кОм до 100 кОм. Если вам нужно измерить резисторы с сопротивлением от 1 кОм до 10 кОм, вместо регулируемого резистора 100 кОм поставьте 10 кОм (тоже с линейной характеристикой).

Перечень элементов, необходимых для монтажа моста:

R_A, R_B, B_1, $R_п$	— согласно описанию.
R_1 и R_4	— 1 ÷ 1,5 кОм.
R_2 и R_3	— 30 ÷ 47 кОм.
C_1	— 0,1 мкф
C_2 и C_3	— 22 — 33 000 пф
V_1 и V_2	— любой маломощный кремниевый транзистор

РОМАН КОЗАК

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ГОЛОВОЛОМКА

Эту головоломку предлагает вам Николай Иванович Вавилов, учитель математики средней школы (ст. Егорлыкская Ростовская обл.).

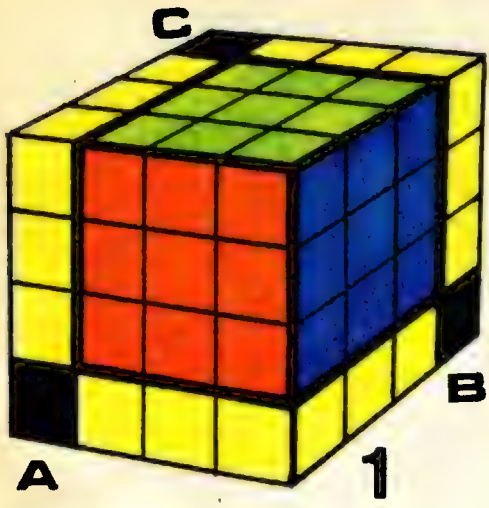
* * *

Прекрасная, замечательная головоломка — кубик Эрне Рубика! Но, признайтесь, разгадан загадку, вы кладете кубик где-нибудь на полку.

В последнее время появились головоломки под названием „Причёски ежа", в которых от вас требуется упорядочить не расцветку, а геометрическую форму кубика. И я предлагаю вам, ребята, сделать такую головоломку на основе кубика Рубика.

В качестве шарнира для ежа возьмите кубики от сломавшегося кубика Рубика, спилите у них выступы. Можно взять и аккуратно вырезанные из дерева кубики, чтобы на три смежные грани кубика Рубика 3 х 3 х х 3 приклеить их и получить куб 4 х 4 х 4. Как сделать показано на рисунке 1.

Вы видите, что кубик А приклеивается верхней и правой гранями, кубик В — передней и верхней гранями, а кубик С — приклеивается



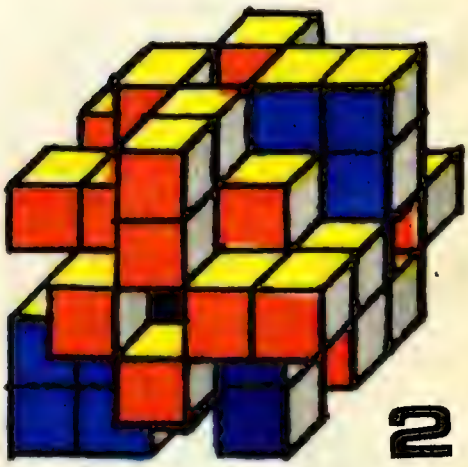
правой и передней гранями. Кубик же D приклеивается тремя гранями: верхней, правой и передней.

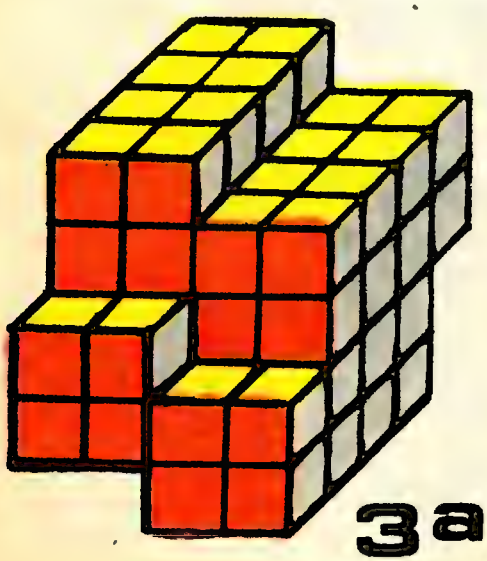
Поскольку центр получившегося куба 4 x 4 x 4 не совпадает с центром кубика Рубика, взятого за основу, то при вращении некоторые части полученного куба будут выдвигаться наружу, другие, наоборот, будут прятаться. Таким образом, после нескольких закручиваний „организованный куб" 4 x 4 x 4 превращается в „непричесанного" ежа.

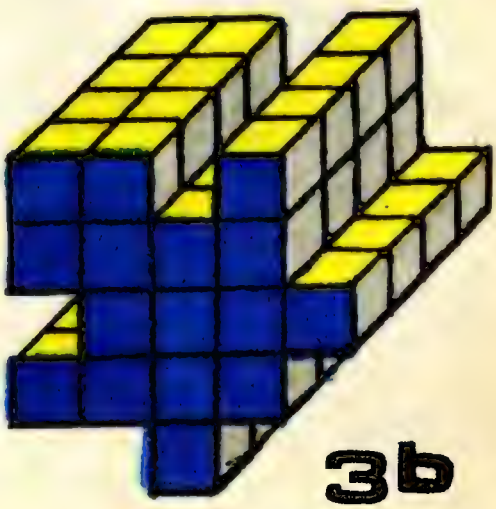
На рисунке 2 изображен „еж", который получится, если к кубу 4 x 4 x x 4 применить известную операцию построения „ослиного мостика" для кубика Рубика.

Все подвижные элементы кубика-ежа одноцветны, но не все одинаковой формы, поэтому восстановить „запутанный кубик" оказывается непростой задачей. Однако я уверен, что ваше хорошее пространственное воображение и настойчивость помогут, и вы непременно „причешете" своего ежа.

На рисунке 3 изображены фигуры, построенные из кубика-ежа.







Азот встречается в природе как в свободном, так и в связанном состоянии. Окружающая нас атмосфера по объему содержит 78% азота. Столь большое его содержание в воздухе объясняется тем, что азот — малоактивный элемент. При обычной температуре он не вступает в соединение с другими химическими элементами.

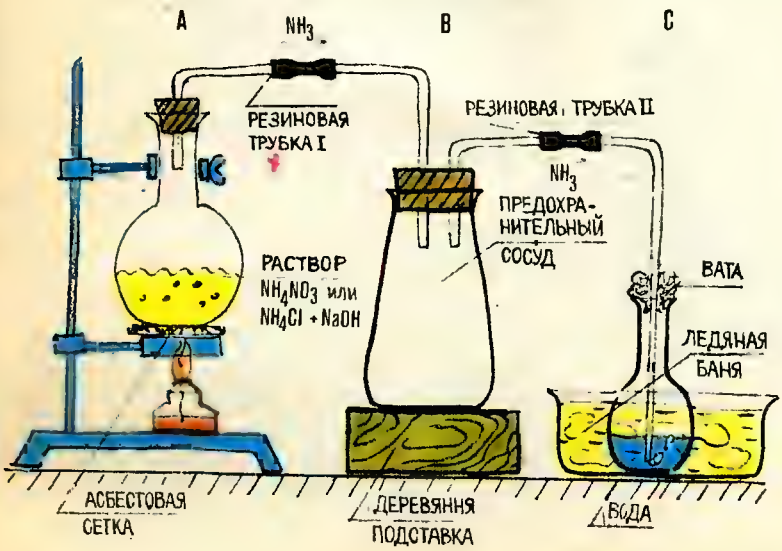
В своей лаборатории вы уже получили азотную кислоту — одно из важнейших химических соединений азота. Теперь на очереди получение аммиака. Исходными продуктами для его синтеза будут аммониевая селитра — легкодоступное азотное удобрение или нашатырь NH_4Cl, применяемый для пайки, и гидроокись натрия.

Схема аппаратуры для опыта показана на рисунке 1. Обратите внимание — она весьма сложна.

В колбу А влейте насыщенный раствор NH_4NO_3 (аммониевой селитры) или — если у вас селитры нет концентрированный раствор нашатыря NH_4Cl. Внимание! Не путайте аммониевую селитру с натриевой или калиевой. Применение $NaNO_3$ или KNO_3 изначально делает ваш эксперимент безуспешным.

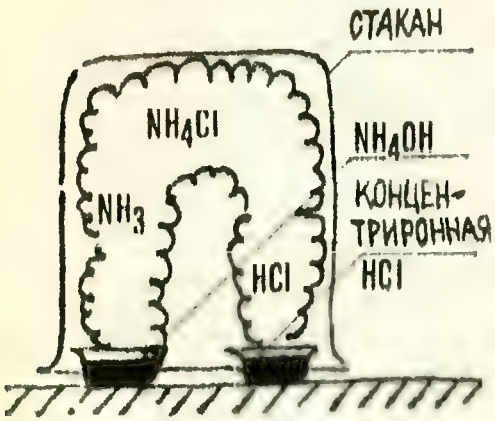
В раствор добавьте половину объема концентрированного раствора NaOH. **Помните, что раствор гидроокиси натрия — агрессивный, поэтому нужно работать в защитных очках и перчатках.** Смесь реактивов не должна заполнять колбу А выше половины ее высоты.

Колба В — предохранительный сосуд. Поскольку аммиак хорошо растворяется в воде, то возможен — в случае резкого падения давления в аппаратуре — засос абсорбирующей аммиак воды в сосуд, в котором его получают. Во избежание этого и устанавливается колба В. Сосуд С — это абсорбирующий аппарат. В нем вода связывает ранее выделившийся аммиак. Реакцию воды с NH_3 химики называют абсорбцией аммиака водой. Чтобы NH_3 растворился полностью, колбу С погружают в широкий сосуд, в котором находится вода с кусками льда, называемый „ледяной баней".



Когда аппаратура собрана и исходные продукты находятся в колбе А, в сосуд С залита вода (так, чтобы отводящая трубка была в нее погружена), начинайте осторожно нагревать сосуд А; нагревать следует через асбестовую

сетку в малом пламени горелки. Так как в ходе опыта выделяется вредный для здоровья аммиак — газ с



характерным неприятным запахом — опыт следует делать у открытого окна или на балконе, а лучше всего — на открытом воздухе.

Когда аммиак перестанет выделяться, прекратите нагревание и быстро отсоедините трубку, отводящую этот газ в колбу С. Для этого снимите со стеклянной трубки резиновый патрубок 2.

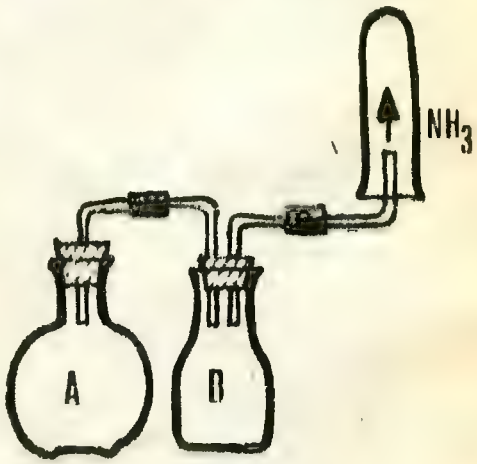
Подумаем, какие реакции проходили в колбе А и С. Химик записывает их в виде следующих уравнений химических реакций:

Колба А: $NH_4NO_3 + NaOH \uparrow NH_3 +$
аммониевая селитра
$+ NaNO_3 + H_2O$

или $NH_4Cl + NaOH \uparrow NH_3 + NaCl +$
нашатырь
$+ H_2O$

Колба С: $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$

аммиак аммиачная вода



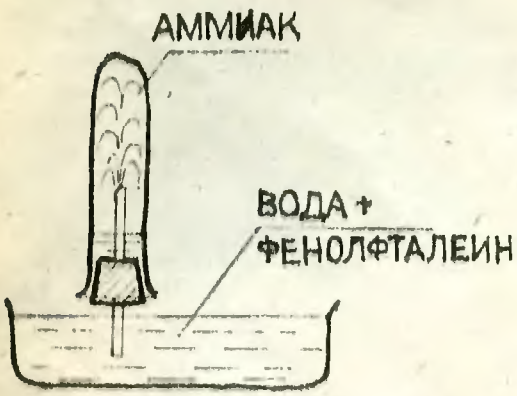
Из уравнений следует, что собственно продуктом реакции является аммиачная вода. Проверьте реакцию аммиачной воды, добавив в нее несколько капель фенолфталеина или погрузив в колбу С лакмусовую бумажку. Результат налицо. Аммиачная вода имеет щелочную реакцию — ведет себя как основание.

А теперь проведем очень интересный опыт. Посмотрите на рисунок 2.

Под большой химический стакан, установленный вверх дном, поставьте сосуды, содержащие концентрированную HCl и полученную вами NH_4Cl. Вскоре в стакане вы увидите белый дым. Наверное, у вас возникнет вопрос, откуда он взялся? Ответ удивительно прост: пары NH_3 и HCl вступают друг с другом в ре-

акцию, давая белый нашатырь — хлористый аммоний, у него вид белого, густого тумана.

Зная некоторые свойства аммиака,



исследуйте его растворимость в воде. Возьмите сухую пробирку, подберите к ней плотную пробку с проходящей трубкой, суженной на конце. Пробирку, повернутую вверх дном поместите возле вашей аппаратуры так, как показано на рисунке 4.

Аммиак, как газ более легкий чем воздух, заполнит пробирку. Когда он в ней соберется, плотно закройте пробирку пробкой и поставьте в химический стакан с водой. Вода, бурно втягиваемая внутрь пробирки, приобретет вид фонтана.

Этот простой опыт показывает, насколько хорошо аммиак растворяется в воде. Если в стакан с водой добавить несколько капель фенолфталеина, фонтан приобретет красивый малиновый цвет.

Думаю, что после этих опытов ваша лаборатория пополнится новыми ценными реактивами: цитратом аммония — аммониевой селитрой, нашатырем — хлористым аммонием и аммиачной водой собственного производства.

КИНИТОФ КУШМЕРЧИК

ОКОНЧАНИЕ, см. стр. 12

КОМПЬЮТЕРНАЯ ЛАВКА

Транзьютер — „особая разновидность" компьютера, оснащенная процессором, быстродействующим оперативным ЗУ, называемым блокнотным, и такие специальными сверхбыстродействующими каналами связи, обеспечивающими его связь как с главным оперативным ЗУ очень большой емкости, так и с другими транзьютерами. Благодаря этому, транзьютеры соединяют в компьютерные сети, создавая способный суперкомпьютер. Стоит заметить, что весь транзьютер — это всего одна интегральная схема. Отличительной особенностью транзьютера является связь с ЗУ и другими транзьютерами без помощи процессора. Это значительно ускоряет работу.

Французские и английские специалисты сконструировали прототип суперкомпьютера, который получил название „Супернод" (супернуел). Он имеет модульную конструкцию и состоит из многих узлов. Каждый из них построен из 18 взаимодействующих друг с другом транзьютеров. 16 из них — „рабочие" транзьютеры, занимающиеся непосредственно вычислительным процессом. Два остальных служат для специальных задач: один контролирует соединения „рабочих" транзьютеров, второй — накопление и контроль передачи данных.

Узлы, а их может быть не более 64, тоже соединены друг с другом, что в итоге дает огромную вычислительную мощность, сопоставимую с мощностью быстродействующих компьютеров-гигантов.

* * *

Обычные мощные работающие суперкомпьютеры очень дорогостоящие устройства, их стоимость превышает 50 миллионов долларов. И они занимают много места. Цена транзьютерного суперкомпьютера составляет полмиллиона долларов, а места он занимает несравненно меньше.

Суперкомпьютеры используются для очень сложных вычислений, например, в метеорологии, в некоторых научных экспериментах, при разработке новейших авиационных и космических аппаратов и других современных производствах и исследованиях.

Благодаря тому, что транзьютер представляет собой односхемный, самостоятельный компьютер, на нем можно одновременно выполнить разные вычислительные задачи. Следует еще отметить, что у суперкомпьютера, собранного на базе транзьютера, безотказность в работе намного выше, чем у его предшественников. Это объясняется тем, что в момент аварии какого-либо из транзьютеров происходит автоматическая схема соединений, поврежденный элемент отключается от сети, и система „безболезненно" продолжает работать.

ДЛЯ МАСТЕРИЦ НА ВСЕ РУКИ

ДИНОЗАВР

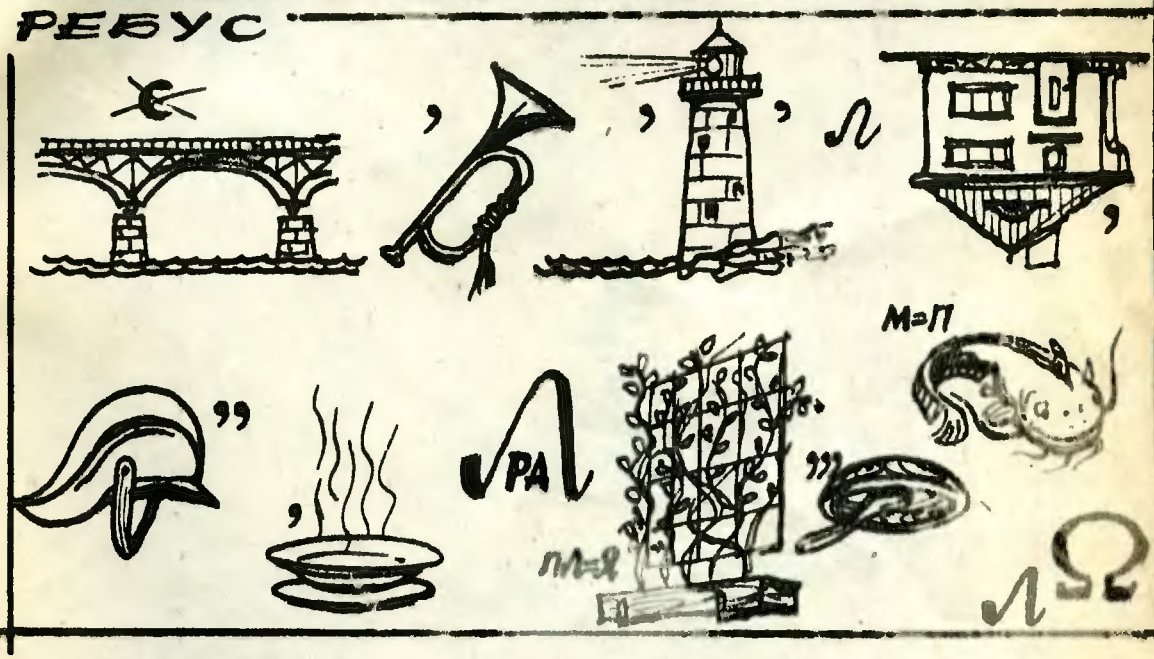
Чтобы сделать подставку для карандашей, возьмите деревянный брусок толщиной 45—50 мм, обведите на нем вырезанную из бумаги „выкройку" динозавра и вырежьте. Обработайте боковые поверхности напильником и мелкозернистой наждачной бумагой, чтобы подставка стала гладкой.

На спине динозавра в один или два ряда просверлите отверстия глубиной 15—20 мм и диаметром, зависящим от карандашей и ручек.

Подставку можете раскрасить, затем покрыть несколькими слоями лака.

Симпатичный динозавр охотно поможет нам держать в порядке карандаши на письменном столе или полке телефона.

РЕБУС



В НОМЕРЕ: 1 — Секреты физики. Разговор с рекой. 2 — Кто из нас полетит на М... 3 — Компьютерная лавка. 4 — Для почемучек. Кто сосчитает быстрее? 5 — Уголок мастера-Клепки. Мост для измерения резистанс. 6 — Уголок юного конструктора. Головоломка. 7 — Химия. 8 — Для мастериц на все руки. 9 —

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт.

Редакционная коллегия: Б. Вигленская, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), М. Томала, Г. Тышка (зам. гл. редактора).

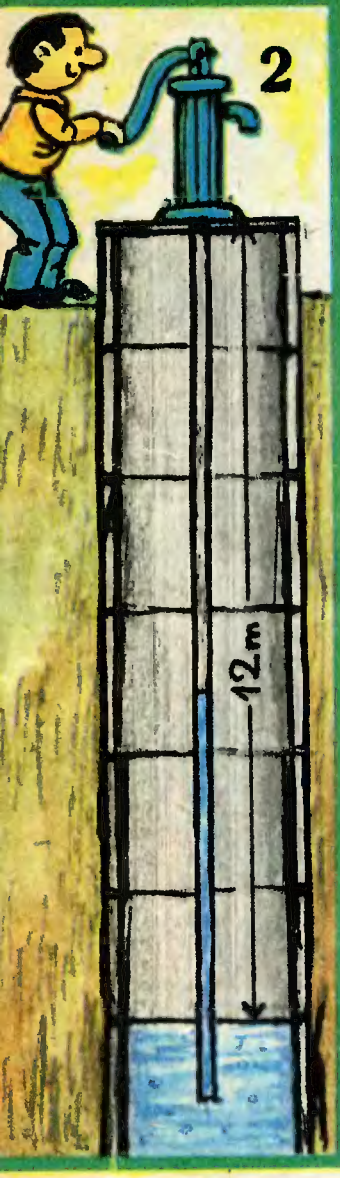
Рукописи не возвращаются.

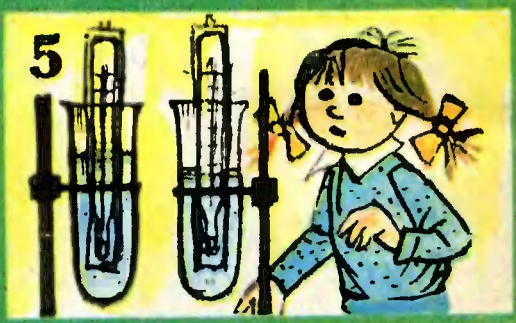
Наш адрес: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31.

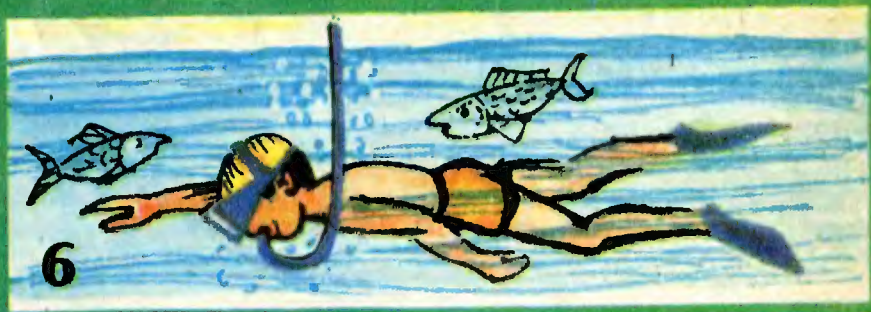
Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35031

ВИКТОРИНА







Наши вопросы связаны с химическими и физическими свойствами воды. Из двух приведенных к каждому вопросу ответов только один правильный. Напишите какой и почему вы так считаете. Итак, начинаем.

1. Погружение судна глубже:
   в море в реке
2. Можно ли из колодца глубиной 12 м (считая от поверхности воды) черпать воду с помощью помпы?
   да нет
3. На Монблан вода кипит при температуре:
   100°C 80°C
4. Чтобы разбавить соляную кислоту, следует влить:
   кислоту в воду воду в кислоту
5. Объем воды меньше при температуре:
   +4°C +1°C
6. Можно ли дышать через акваланг, выступающий над поверхностью воды, если ты плывешь на глубине 1 метра?
   да нет

Ответы присылайте на почтовых карточках с надписью „Викторина — 4". Наш адрес: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция „Горизонты техники для детей".